

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 08 September 2000 (08.09.00)	
International application No.: PCT/DE99/00562	Applicant's or agent's file reference: GR 99P1344P
International filing date: 03 March 1999 (03.03.99)	Priority date:
Applicant: OSTERTAG, Thomas et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

28 September 1999 (28.09.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

BEST AVAILABLE COPY

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer:</p> <p>J. Zahra</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	--

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

H04B 1/12

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/52838

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

8. September 2000 (08.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00562

(22) Internationales Anmeldedatum: 3. März 1999 (03.03.99)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OSTERTAG, Thomas
[DE/DE]; St. Quirinweg 2, D-85464 Finsing (DE). TUO,
Xihe [CN/DE]; Grabenstrasse 133, D-47057 Duisburg
(DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CN, IN, JP, KR, US, eu-
ropäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR,
GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

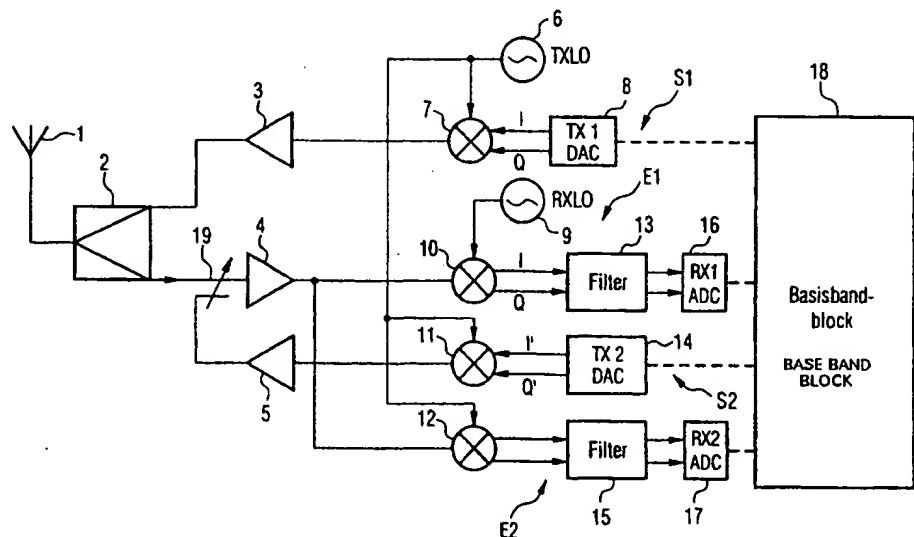
(54) Title: FREQUENCY MULTIPLEX TRANSMITTER AND METHOD FOR ELIMINATING CROSSTALK

(54) Bezeichnung: FREQUENZMULTIPLEX-TRANSMITTER UND VERFAHREN ZUR AUSLÖSCHUNG VON ÜBERSPRECHEN

(57) Abstract

The invention relates to a technique for eliminating crosstalk in a transmitter which is operated according to a frequency multiplex-full duplex mode. The inventive technique is especially suitable for so-called software-defined telecommunications devices. The inventive frequency multiplex-transmitter has a base band block (18), a first transmission branch (S1) and a receiving branch (E1) which transmit and receive at different frequencies (full-duplex mode). An auxiliary transmission branch (S2) is also provided. Said auxiliary transmission branch (S2) is connected to the receiving branch (E1) and adds to the receive signal

(E1) a signal whose phase is offset from the phase of the transmission signal by 180°. The auxiliary transmission branch (S2) is driven to minimise the cross-talk detected by the base band block (18) independently of the first transmission branch (S1) of the base band block (18).



(57) Zusammenfassung

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Technik zur Auslöschung von Übersprechen in einem Transmitter bereitgestellt, der gemäß einem Frequenzmultiplex-Vollduplexmodus betrieben wird. Die Technik eignet sich dabei insbesondere für sogenannte software-definierte Telekommunikationsgeräte. Dabei weist der Frequenzmultiplex-Transmitter der Erfindung einen Basisbandblock (18), einen ersten Sendezweig (S1) und einen Empfangszweig (E1) auf, die auf voneinander verschiedenen Frequenzen senden bzw. empfangen (Vollduplexbetrieb). Weiterhin ist ein Hilfs-Sendezweig (S2) vorgesehen, der mit dem Empfangszweig (E1) verbunden ist und der zu dem Empfangssignal (E1) ein Signal addiert, dessen Phase zu der Phase des Sendesignals um 180° versetzt ist. Der Hilfs-Sendezweig (S2) wird dabei unabhängig vom ersten Sendezweig (S1) vom Basisbandblock (18) auf eine Minimierung des durch den Basisbandblock (18) erfaßten Übersprechens hin angesteuert.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Frequenzmultiplex-Transmitter und Verfahren zur Auslöschung von Übersprechen

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Frequenzmultiplex-Transmitter sowie auf ein Verfahren zur Auslöschung von Übersprechen in einem Frequenzmultiplex-Transmitter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 9.

10

Bei der Konstruktion von Mobilfunkgeräten müssen Maßnahmen ergriffen werden, um die HF-Stufe vor einer Überlast durch starke Interferenzsignale oder andere unerwünschte Signale zu schützen. Eine potentielle Quelle für Interferenzsignale ist Übersprechen, das durch den Sendezweig eines Transmitters erzeugt wird, wenn dieser in dem sogenannten Vollduplex-Frequenzmultiplexmodus betrieben wird. Wenn in diesem Betriebsmodus das Übersprechen, das durch den Sendezweig erzeugt wird, sehr stark ist, kann der Empfangszweig des Transmitters insbesondere bei verhältnismäßig schwachen empfangenen Signalpegeln nicht zufriedenstellend arbeiten.

15

Andererseits wird in einem sogenannten Software-definierten Mobilfunkgerät oder einem ähnlichen Telekommunikationsgerät durch die HF-Stufe ein Frequenzspektrum abgedeckt, das sehr breit ist (beispielsweise in einem Bereich von einigen hundert Megahertz bis in den Gigahertzbereich). Der Grund dafür liegt darin, daß ein Mobilfunkgerät in der Zukunft in der Lage sein soll, ggf. auch mehrere Standards (GSM, DECT, UMTS, etc.) abzudecken.

25

30

Darüber hinaus ermöglicht ein Software-definiertes Mobilfunkgerät eine variable und flexible Einstellung des Duplexabstands. Daher ist in diesem Fall das Übersprechen von dem Sendezweig ein besonders kritischer Punkt, der in den Griff gebracht werden muß.

35

Theoretisch können hinsichtlich einer solchen Auslöschung des Übersprechens, das durch den Sendezweig erzeugt wird, filterähnliche Duplexer, Bandpaßfilter oder Bandsperrfilter verwendet werden, um das Übersprechen in dem Empfangszweig zu verringern. Diese Konzepte können selbstverständlich auch in Software-definierten Telekommunikations-Funkgeräten verwendet werden. Indessen ist bei den genannten Techniken das Frequenzband und der Duplexabstand fest vorgegeben. Dies ist dagegen allgemein bei Software-definierten Geräten nicht der Fall. Dies bedeutet, daß beispielsweise die Filter oder die Duplexer abstimmbar ausgeführt sein müssen, um auch bei veränderbaren Frequenzbändern oder Duplex-Abständen verwendet werden zu können. Derartige abstimmbare Filter, Duplexer, oder dergleichen sind indessen schwierig zu implementieren und zur Zeit aufgrund der Anforderungen an die Größe, das Gewicht, den Energieverbrauch und die Linearität für Mobilfunkgeräte oder ähnliche Produkte nicht verfügbar.

Zusammengefaßt gibt es also zwei grundsätzliche Probleme, die eine Auslöschung des Übersprechens erschweren:

- a) der große Sende-/Empfangsfrequenzbereich, der insbesondere durch Mobilfunkgeräte abgedeckt werden muß, die gemäß mehreren Standards (DECT, UMTS, GSM) arbeiten, und
- b) die Frequenzabhängigkeit (Frequenzgang) des Übersprechens innerhalb der Übertragungsbandbreite selbst.

Eine weitere bekannte Technik zur Verringerung von Streufeld-Einflüssen ist die analoge Auslöschung von Übersprechen in der HF-Stufe. Gemäß dieser Technik wird ein Teil der Sendeleistung des Sendezweigs als Auslöschsignal abgezweigt und mit einer Phasenverschiebung von 180° bezüglich des Sendesignals und mit der gleichen Frequenz wie das Sendesignal in den Empfangszweig gekoppelt. Dazu sind ein Abdämpfelement und ein Phasenschieber vorgesehen. Die notwendige Phasenverschiebung von 180° ist indessen für den Fall einer Frequenzabhängigkeit (Frequenzgang) des Übersprechens innerhalb der Übertragungsbandbreite selbst kaum zu erhalten, da das Abdämpf-

element und der Phasenschieber allgemein eine glatte Übertragungskurve aufweisen.

Die vorliegende Erfindung hat es sich daher zur Aufgabe gemacht, eine Technik zur Auslöschung von Übersprechen in Frequenzmultiplex-Transmittern bereitzustellen, die auch für den Fall einer Frequenzabhängigkeit (Frequenzgang) des Übersprechens innerhalb der Übertragungsbandbreite selbst und/oder bei Mobilfunkgeräten, die mehrere Standards abdecken, zufriedenstellende Ergebnisse liefert.

Die Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

Erfindungsgemäß ist also ein Frequenzmultiplex-Transmitter vorgesehen, der einen Basisbandblock, einen ersten Sendezweig sowie einen Empfangszweig aufweist. Der Sendezweig und der Empfangszweig senden bzw. empfangen gleichzeitig auf voneinander verschiedenen Frequenzen (Vollduplextechnik). Weiterhin ist ein sogenannter Hilfs-Sendezweig vorgesehen, der mit dem Empfangszweig verbunden ist und der zu dem Empfangssignal ein Signal addiert, dessen Phase zu der Phase des Sendesignals um 180° versetzt ist und das die gleiche Frequenz bzw. den gleichen Frequenzbereich wie das Sendesignal aufweist. Es handelt sich also um eine sogenannte aktive Auslöschung von Übersprechen. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist der Hilfs-Sendezweig unabhängig vom ersten Sendezweig vom Basisbandblock ansteuerbar.

Der Basisbandblock kann ein Übersprechen des ersten Sendezweigs erfassen und dann den Hilfs-Sendezweig abhängig von der Erfassung des Übersprechens ansteuern.

Der Basisbandblock kann insbesondere die Amplitude und die Phase des Übersprechens des ersten Sendezweigs als Funktion der Sendefrequenz erfassen.

- 5 Zur Erfassung des Übersprechens des ersten Sendezweigs kann vorgesehen sein, daß das Empfangssignal und das Übersprechen ungefiltert dem Basisbandblock zugeführt werden.

- 10 Zur Erfassung des Übersprechens des ersten Sendezweigs kann ein zweiter Empfangszweig vorgesehen sein, der unabhängig von dem ersten Empfangszweig ist und einen Zwischenfrequenz-Konverter aufweist, der das Übersprechen auf Grundlage der gerade verwendeten Sendefrequenz heruntermischet.

- 15 Der Basisblock kann den Hilfs-Sendezweig auf eine Minimierung des erfaßten Übersprechens des ersten Sendezweigs hin ansteuern.

- 20 Der Basisbandblock kann im Frequenzbereich den Hilfs-Sendezweig mit einer Transferfunktion des Übersprechens multipliziert mit dem invertierten Sendesignal ansteuern.

- 25 Im Zeitbereich kann der Basisbandblock zur Ansteuerung des Hilfs-Sendezweigs eine Faltungsberechnung des Übersprechens mit dem Sendesignal ausführen.

- 30 Gemäß der vorliegenden Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur Auslöschung des Übersprechens in einem Frequenzmultiplex-Transmitter vorgesehen. Der Frequenzmultiplex-Transmitter weist einen Basisbandblock, einen ersten Sendezweig und einen Empfangszweig auf, die gleichzeitig auf voneinander verschiedenen Frequenzen senden bzw. empfangen. Weiterhin ist ein Hilfs-Sendezweig vorgesehen der mit dem Empfangszweig verbunden ist, und der zu dem Empfangssignal ein Signal addiert, dessen Phase zu der Phase des Sendesignals um 180° versetzt ist und das die gleiche Frequenz bzw. den gleichen Frequenzbereich wie das Sendesignal aufweist, so daß eine aktive Aus-
- 35

löschung des Übersprechens erfolgt. Der Basisbandblock steuert den Hilfs-Sendezweig dabei unabhängig vom ersten Sendezweig auf eine Minimierung des Übersprechens hin an.

- 5 Der Basisbandblock kann ein Übersprechen des ersten Sendezweigs erfassen und dann den Hilfs-Sendezweig abhängig von der Erfassung des Übersprechens ansteuern.

10 Der Basisbandblock kann die Amplitude und Phase des Übersprechens des ersten Sendezweigs als Funktion der Sendefrequenz erfassen.

15 Zur Erfassung des Übersprechens des ersten Sendezweigs kann das Empfangssignal und das überlagerte Übersprechen ungefiltert dem Basisbandblock zugeführt werden.

20 Zur Erfassung des Übersprechens des ersten Sendezweigs kann ein zweiter Empfangszweig verwendet werden, in dem das Übersprechen auf Grundlage der gerade verwendeten Sendefrequenz des ersten Sendezweigs heruntergemischt wird.

25 Der Basisbandblock kann im Frequenzbereich den Hilfs-Sendezweig mit einer Transferfunktion des Übersprechens multipliziert mit dem invertierten Sendesignal ansteuern.

Der Basisbandblock kann zur Ansteuerung des Hilfs-Sendezweigs im Zeitbereich eine Faltungsberechnung des Übersprechens mit dem Sendesignal ausführen.

30 Im folgenden wird nun ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert, so daß weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung deutlich werden.

35 Dabei wird auf die anliegende Figur Bezug genommen, die schematisch ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Frequenzmultiplex-Transmitters zeigt.

In der Figur ist ersichtlich, daß zwischen einem Leistungsverstärker 3 bzw. einem Empfangsverstärker mit geringem Rauschen 4 und einem Basisbandblock 18 insgesamt vier Sende- bzw. Empfangszweige vorgesehen sind, nämlich:

- Der eigentliche erste Sendezweig S1, der zum Aussenden von Signalen dient,
- der eigentliche erste Empfangszweig E1, der zum Empfang von Signalen dient,
- 10 - ein sogenannter Hilfs-Sendezweig S2, der keine eigentliche Sendefunktion hat, sondern vielmehr nur zur aktiven Auslöschung des Übersprechens des ersten Sendezweigs S1 dient, und
- ein zweiter Empfangszweig E2, der im Gegensatz zu dem ersten Empfangszweig E1 keine eigentliche Empfangsfunktion hat,
- 15 sondern lediglich zur Erfassung des Übersprechens dient, das durch den ersten Sendezweig S1 im Vollduplexbetrieb erzeugt wird.

Im folgenden sollen nun die einzelnen Zweige des in der Figur dargestellten erfindungsgemäßen Frequenzmultiplex-Transmitters, der im Vollduplexverfahren betrieben wird, näher erläutert werden.

Zuerst soll dabei der erste Sendezweig S1 erläutert werden.

25 Zu sendende Daten werden von dem Basisbandblock 18 beispielsweise auf einer ersten Zwischenfrequenz TX1 zu einem Digital/Analog-Konverter 8 gegeben. Dieser Digital/Analog-Konverter 8 gibt dann die I- und die Q-Komponente der Daten zu einem Konverter 7, der mit einem Lokaloszillator 6 mit der

30 Frequenz TXLO verbunden ist und somit die auszusendenden Daten auf den Sendefrequenzbereich umsetzt. Das Ausgangssignal des Konverters 7 wird zu einem Leistungsverstärker 3 gegeben, der mittels eines Duplexers 2 mit einer Antenne 1 verbunden ist. Für den Fall, daß für den Sende- bzw. Empfangsbetrieb

35 zwei verschiedene Antennen verwendet werden, ist natürlich kein Duplexer 2 notwendig.

Nunmehr soll der erste Empfangszweig E1 erläutert werden. Im Vollduplexbetrieb werden gleichzeitig zu dem Sendebetrieb in dem ersten Sendezweig S1 Signale durch die Antenne 1 empfangen, und mittels des Duplexers 2 zu einem Empfangsverstärker 4 mit geringem Rauschen (LNA, Low Noise Amplifier) gegeben. Das Ausgangssignal des Empfangsverstärkers 4 wird zu einem Demultiplexer 10 gegeben, der mit einem Lokaloszillator 9 der Empfangsfrequenz RXLO verbunden. Somit werden die Empfangssignale auf eine Zwischenfrequenz RX1 heruntergemischt, die I- und Q-Komponente der empfangenen Signale werden erfaßt und mittels eines ersten Filters 13 zu einem AD-Konverter 16 gegeben, der die derart digitalisierten Daten dann dem Basisbandblock zuführt.

Nunmehr soll der zweite (Hilfs-)Sendezweig S2 erläutert werden. Dieser zweite Hilfs-Sendezweig S2 wird unabhängig von dem ersten Sendezweig S1 von dem Basisbandblock 18 angesteuert, d.h. die entsprechenden Basisbandsignale werden zu einem DA-Konverter 14 gegeben, der dann die entsprechenden I'/Q'-Komponenten auf der Zwischenfrequenz TX2 einem Multiplexer 11 zuführt. Der Multiplexer 11 setzt die zugeführten Daten, d.h. die I'/Q'-Komponenten auf die Sendefrequenz TXLO um, die genau derjenigen Frequenz bzw. demjenigen Frequenzband entspricht, die bzw. das in dem ersten Sendezweig S1 gerade verwendet wird. Die Ansteuerung durch den Basisbandblock 18 erfolgt dabei derart, daß die Phase des Signals in dem Hilfs-Sendezweig S2 exakt um 180° zu dem Übersprech-Anteil in dem ersten Empfangszweig E1 ist.

Das Ausgangssignal des Multiplexers 11 des zweiten Sendezweigs S2 wird wiederum durch den Verstärker 5 leistungsverstärkt und dann einem Koppler 19 zugeführt, um es derart verstärkt in den ersten Empfangszweig E1 einzukoppeln. Die Ansteuerung des zweiten Hilfs-Sendezweigs S2 durch den Basisbandblock 18 erfolgt dabei derart, daß durch die Einkopplung des Ausgangssignals des Hilfs-Sendezweigs S2 durch den Koppler 19 in den ersten Empfangszweig E1 ein Übersprechen, das

im Vollduplexbetrieb durch den ersten Sendezweig S1 erzeugt wird, ausgelöscht oder zumindest deutlich vermindert wird.

Nunmehr soll der zweite Empfangszweig E2 erläutert werden, der, wie weiter unten noch näher ausgeführt werden wird, lediglich eine Option ist und nicht zwingend vorgesehen sein muß. In dem zweiten Empfangszweig E2 wird das Ausgangssignal des Empfangsverstärkers 4 des ersten Empfangszweigs E1 dem Multiplexer 12 zugeführt, der mit dem Sende-Lokalszillator 6 der Frequenz TXLO verbunden ist und somit das abgekoppelte Signal des ersten Empfangszweigs E1 auf eine Zwischenfrequenz RX2 heruntermischt. Es ist anzumerken, daß das Ausgangssignal des Empfangsverstärkers 4 des ersten Empfangszweigs 1 neben dem eigentlichen empfangenen Signal natürlich überlagert das Übersprechen des ersten Sendezweigs S1 im Vollduplexbetrieb enthält. Das Ausgangssignal des Demultiplexers 12 des zweiten Empfangszweig E2 wird über eine Filterschaltung 15 einem A/D-Konverter 17 zugeführt, der wiederum die derart digitalisierten Daten dem Basisbandblock 18 zuführt. Wie bereits gesagt ist der zweite Empfangszweig E2 lediglich optional vorgesehen und dient in diesem Fall zur Erfassung des wo möglicherweise frequenzabhängigen Übersprechens des ersten Sendezweigs S1.

Nunmehr soll der Betrieb des in der Figur dargestellten Vollduplex(Frequenzmultiplex)-Transmitters erläutert werden. Erfindungsgemäß werden zur Auslöschung von Übersprech-Anteilen die folgenden Schritte ausgeführt:

Erfindungsgemäß ist der zweite Sendezweig S2 vorgesehen, der unabhängig von dem ersten Sendezweig S1 von dem Basisbandblock 18 angesteuert werden kann. Die Ausgangsleistung dieses Hilfs-Sendezweigs S2, d.h. die entsprechende Verstärkung des Verstärkers 5 ist im Vergleich zu der Ausgangsleistung, die durch den Leistungsverstärker 3 des eigentlichen Sendezweigs S1 bereitgestellt wird, wesentlich kleiner. Der Grund dafür ist, daß das Übersprechen allgemein wenigstens 15dB unterhalb der Sendezweigleistung liegt, wenn ein Koppler verwendet wird

oder wenn zwei Antennen für die Trennung des Sende- bzw. Empfangssignals verwendet werden. Daher ist der Energieverbrauch in dem zweiten Hilfs-Sendezweig S2, insbesondere der Energieverbrauch durch den Hilfs-Sendeverstärker 5 sehr gering im Vergleich zu dem Energieverbrauch zu dem eigentlichen Sendezweig S1.

Als nächster Schritt wird das Übersprechen im Basisbandblock 18 erfaßt. Die Phase und die Amplitude des Übersprechens werden somit erfaßt. Voraussetzung dafür ist, daß die Kanalwahl im Basisband erfolgt. Dies bedeutet, daß das Übersprechen dem eigentlichen Empfangssignal überlagert zu dem Basisbandblock 18 ohne Vorfilterung gegeben werden. Wenn, wie es in der Figur der Fall ist, das dem eigentlichen Empfangssignal überlagerte Übersprechen in dem ersten Empfangszweig E1 gefiltert (Filter 13) dem Basisbandblock 18 zugeführt werden, wird der zweite Empfangszweig E2 vorgesehen, der eine zusätzliche Zwischenfrequenzschaltung (Demultiplexer 12) aufweist. Somit kann das Übersprechen separat erfaßt werden.

Als nächster Schritt wird nach der Erfassung des Übersprechens, genauer gesagt sowohl der Phase wie auch der Amplitude des Übersprechens, in dem Basisbandblock 18 ein Algorithmus ausgeführt, um die Phase und die Amplitude des Ausgangssignals des Hilfs-Sendezweigs S2 durch eine entsprechende Ansteuerung durch den Basisbandblock 18 derart einzustellen, daß das Übersprechen aktiv kompensiert wird (Koppler 19). Die Ansteuerung des Hilfs-Sendezweigs S2 durch den Basisbandblock 18 erfolgt also derartig, daß das laufend erfaßte Übersprechen unter einem vorbestimmten akzeptierbaren Grenzpegel fällt. Sobald das in dem Basisbandblock 18 laufend erfaßte Übersprechen unter den genannten Grenzpegel gefallen ist, kann der Transmitter, d.h. genauer gesagt der Empfangszweig E1 betrieben werden, ohne daß er durch ein Übersprechen von dem Sendezweig S1 beeinträchtigt wird.

Für den Fall, daß das Übersprechen innerhalb der Sendebandbreite des Sendezweigs S1 eine starke Frequenzabhängigkeit aufweist, wird diese Frequenzabhängigkeit des Übersprechens im Basisbandblock 18 erfaßt, ausgewertet und gegebenenfalls
5 wird die Phase und Amplitude des Übersprechens abhängig von der Frequenz innerhalb des Sendefrequenzbereichs im Basisbandblock 18 abgespeichert. Der Hilfs-Sendezweig S2 wird für den Fall einer starken Frequenzabhängigkeit des Übersprechens innerhalb der Sendebandbreite mit der Transferfunktion des
10 Übersprechens multipliziert mit dem invertierten Sendesignal (im Frequenzbereich) angesteuert. Für ein software-definiertes Telekommunikations-Funkgerät, das im Zeitbereich betrieben wird, bedeutet dies, daß im Basisbandblock 18 dazu eine Faltungsberechnung ausgeführt wird.

15 Durch die vorliegende Erfindung kann also insbesondere bei Software-definierten Telekommunikations-Funkgeräten ein Übersprechen von dem Sendezweig aktiv gelöscht, d.h. unter einen bestimmten Grenzpegel gebracht werden, so daß der Empfangs-
20 zweig durch das Übersprechen nicht mehr beeinträchtigt wird. Die Erfindung hat dabei gegenüber dem Stand der Technik den weiteren Vorteil, daß ein Seitenbandrauschen des Sendeoszillators unterdrückt wird.

Bezugszeichenliste

- 1 Antenne
- 2 Duplexer
- 5 3 Sende-Leistungsverstärker
- 4 Empfangsverstärker
- 5 Hilfs-Sendeverstärker
- 6 Lokaloszillator (Sendezeitweig S1)
- 7 Multiplexer
- 10 8 D/A-Konverter
- 9 Empfangs-Lokaloszillator
- 10 Demultiplexer
- 11 Multiplexer
- 12 Demultiplexer
- 15 13 Filter
- 14 D/A-Konverter
- 15 Filter
- 16 A/D-Konverter
- 17 A/D-Konverter
- 20 18 Basisbandblock
- 19 Koppler
- S1: erster Sendezweig
- S2: Hilfs-Sendezweig
- E1: erster Empfangszweig
- 25 E2: zweiter Empfangszweig

Patentansprüche

1. Frequenzmultiplex-Transmitter,
aufweisend einen Basisbandblock (18); einen ersten Sendezweig
5 (S1) und einen Empfangszweig (E1), die auf voneinander ver-
schiedensten Frequenzen gleichzeitig senden bzw. empfangen, wo-
bei ein Hilfs-Sendezweig (S2) vorgesehen ist, der mit dem
Empfangszweig (E1) verbunden ist und der zu dem Empfangs-
signal (E1) ein Signal addiert, dessen Phase zu der Phase des
10 Sendesignals um 180° versetzt ist und das die gleiche Fre-
quenz bzw. den gleichen Frequenzbereich wie das Sendesignal
aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hilfs-Sendezweig (S2) unabhängig vom ersten Sende-
15 zweig (S1) vom Basisbandblock (18) ansteuerbar ist.
2. Frequenzmultiplex-Transmitter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Basisbandblock (18) ein Übersprechen des ersten Sen-
20 dezweigs (S1) erfaßt und den Hilfs-Sendezweig (S2) abhängig
von der Erfassung des Übersprechens ansteuert.
3. Frequenzmultiplex-Transmitter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß der Basisbandblock (18) die Amplitude und Phase des Über-
sprechens des ersten Sendezweigs (S1) als Funktion der Sende-
frequenz erfaßt.
4. Frequenzmultiplex-Transmitter nach Anspruch 2 oder 3,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß zur Erfassung des Übersprechens des ersten Sendezweigs
(S1) das Empfangssignal und das Übersprechen ungefiltert dem
Basisbandblock (18) zuführbar ist.

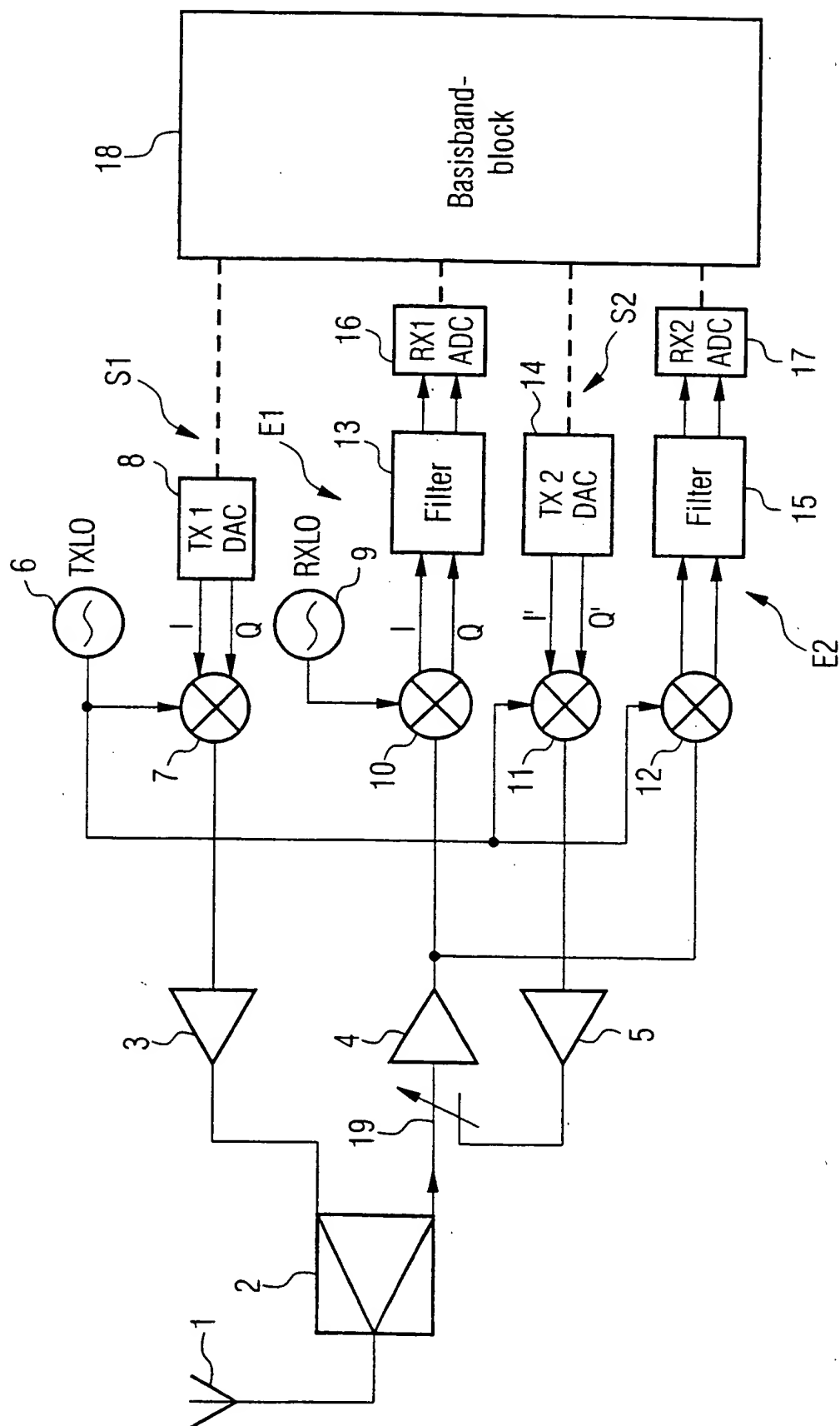
13

5. Frequenzmultiplex-Transmitter nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Erfassung des Übersprechens des ersten Sendezweigs
(S1) ein zweiter Empfangszweig (E2) vorgesehen ist, der einen
5 Zwischenfrequenz-Konverter (12) aufweist, der das Überspre-
chen auf Grundlage der gerade verwendeten Sendefrequenz her-
untermischt.
6. Frequenzmultiplex-Transmitter nach einem der vorhergehen-
10 den Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Basisbandblock (18) den Hilfs-Sendezweig (S2) auf ei-
ne Minimierung des erfaßten Übersprechens des ersten Sende-
zweigs (S1) hin ansteuert.
- 15 7. Frequenzmultiplex-Transmitter nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Basisbandblock (18) im Frequenzbereich den Hilfs-
20 Sendezweig (S2) mit einer Transferfunktion des Übersprechens
multipliziert mit dem invertierten Sendesignal ansteuert.
8. Frequenzmultiplex-Transmitter nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß der Basisbandblock (18) zur Ansteuerung des Hilfs-Sende-
zweigs (S2) im Zeitbereich eine Faltungsberechnung des Über-
sprechens mit dem Sendesignal ausführt.
- 30 9. Verfahren zur Auslöschung von Übersprechen in einem Fre-
quenzmultiplex-Transmitter, der einen Basisbandblock (18) und
einen ersten Sendezweig (S1) und einen Empfangszweig (E1)
aufweist, die auf voneinander verschiedenen Frequenzen
gleichzeitig senden bzw. empfangen, wobei ein Hilfs-Sende-
35 zweig (S2) vorgesehen ist, der mit dem Empfangszweig (E1)

14

- verbunden ist und der zu dem Empfangssignal (E1) ein Signal addiert, dessen Phase zu der Phase des Sendesignals um 180° versetzt ist und das die gleiche Frequenz bzw. den gleichen Frequenzbereich wie das Sendesignal aufweist,
- 5 dadurch gekennzeichnet,
daß der Basisbandblock (18) den Hilfs-Sendezweig (S2) unabhängig vom ersten Sendezweig (S1) auf eine Minimierung des Übersprechens hin ansteuert.
- 10 10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Basisbandblock (18) ein Übersprechen des ersten Sendezweigs (S1) erfaßt und den Hilfs-Sendezweig (S2) abhängig von der Erfassung des Übersprechens ansteuert.
- 15 11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Basisbandblock (18) die Amplitude und Phase des Übersprechens des ersten Sendezweigs (S1) als Funktion der Sendefrequenz erfaßt.
- 20 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Erfassung des Übersprechens des ersten Sendezweigs (S1) das Empfangssignal und das Übersprechen ungefiltert dem Basisbandblock (18) zugeführt wird.
- 25 13. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß zur Erfassung des Übersprechens des ersten Sendezweigs (S1) ein zweiter Empfangszweig (S2) verwendet wird, in dem das Übersprechen auf Grundlage der gerade verwendeten Sendefrequenz heruntergemischt (12) wird.

1/1



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04B1/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 15596 A (MCGEEHAN JOSEPH PETER ;SLINGSBY WYCLIFFE TIMOTHY (GB); BATEMAN AND) 23 May 1996 (1996-05-23) page 1, line 16 - line 30 page 7, line 26 - line 36 figure 6 ---	1-3,6, 9-11
A	US 5 444 864 A (SMITH WINTHROP W) 22 August 1995 (1995-08-22) abstract; figure 1 column 5, line 52 - column 7, line 45 ---	1-3,6, 9-11
A	US 5 691 978 A (KENWORTHY GARY ROBERT) 25 November 1997 (1997-11-25) abstract; figure 2 ---	1-3,6, 9-11
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 September 1999

Date of mailing of the international search report

20/09/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolbe, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/00562

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 574 978 A (TALWAR ASHOK K ET AL) 12 November 1996 (1996-11-12) abstract; figures 1-4 -----	1-3, 6, 9-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/00562

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9615596 A	23-05-1996	AU 3874895 A EP 0792542 A	06-06-1996 03-09-1997
US 5444864 A	22-08-1995	NONE	
US 5691978 A	25-11-1997	NONE	
US 5574978 A	12-11-1996	CA 2148508 A	13-11-1995

MARKED-UP OF THE ORIGINAL SPECIFICATION

[Description]TITLE OF THE INVENTION

FREQUENCY DIVISION MULTIPLEX TRANSCEIVER AND METHOD FOR ELIMINATING
CROSSTALK

CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[001] This application is based on and hereby claims priority to PCT Application No. PCT/DE99/00562 filed on March 3, 1999, the contents of which are hereby incorporated by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[002] The present invention relates to a frequency division multiplex transceiver and to a method for eliminating crosstalk in a frequency division multiplex transceiver [as claimed in the preamble of claims 1 and 9].

[003] When mobile radio devices are constructed, it is necessary to take measures to protect the RF stage against overloading by strong interference signals or other undesired signals. A potential source of interference signals is crosstalk which is generated by the transmit path of a transceiver when it is operated in what is referred to as the full-duplex-frequency division multiplex mode. If the crosstalk generated by the transmit path is very strong in this operating mode, the receive path of the transceiver cannot operate satisfactorily, in particular at relatively weak received signal levels.

[004] On the other hand, in what is referred to as a software-defined mobile radio device or a similar telecommunications device, the RF stage covers a very wide frequency spectrum (for example in a range from several hundred megahertz as far as the gigahertz range). The reason for this is it is intended that in the future a mobile radio device should, if appropriate, also be capable of covering a plurality of standards (GSM, DECT, UMTS, etc.).

[005] Furthermore, a software-defined mobile radio device permits the duplex spacing to be set in a variable and flexible way. For this reason, in this case crosstalk from the transmit path is a particularly critical point which needs to be dealt with.

[006] Theoretically, as far as such elimination of the crosstalk generated by the transmit path is concerned, filter-like duplexers, bandpass filters or stopband filters can be used to reduce the crosstalk in the receive path. These concepts can, of course, also be used in software-defined telecommunications radio devices. However, in the aforesaid technologies

the frequency band and the duplex spacing are permanently predefined. On the other hand, this is generally not the case in software-defined devices. This means that, for example, the filters or the duplexers, must be embodied so as to be tunable so that they can also be used with variable frequency bands or duplex spacings. Such tunable filters, duplexers or the like are, however, difficult to implement and are not available at present owing to the requirements made of the size, the weight, the energy consumption and the linearity of mobile radio devices or similar products.

[007] In summary, there are therefore two basic problems which make it more difficult to eliminate the crosstalk:

- a) large transmit/receive frequency range which has to be covered in particular by mobile radio devices which operate according to a plurality of standards (DECT, UMTS, GSM), and
- b) the frequency dependence (frequency response) of the crosstalk within the transmission bandwidth itself.

[008] A further known technology for reducing stray field influences is the analog elimination of crosstalk in the RF stage. According to this technology, part of the transmit power of the transmit path is branched off as an elimination signal and coupled into the receive path with a phase shift of 180° with respect to the transmit signal and with the same frequency as the transmit signal. To do this, a damping element and a phase shifter are provided. The necessary phase shift of 180° is however virtually impossible to obtain in the case of a frequency dependence (frequency response) of the crosstalk within the transmission bandwidth itself because the damping element and the phase shifter generally have a smooth transmission curve.

SUMMARY OF THE INVENTION

[009] [The] One potential object of the present invention has therefore been defined as making available a technique for eliminating crosstalk in frequency division multiplex transceivers which also provides satisfactory results for the case of a frequency dependence (frequency response) of the crosstalk within the transmission bandwidth itself and/or in mobile radio devices which cover a plurality of standards.

[0010] [The object is achieved according to the present invention by [means of] the features of the independent claims. The dependent claims develop the central idea of the invention in a particularly advantageous fashion.]

[0011] [The]One aspect of the invention therefore provides a frequency division multiplex transceiver which has a baseband block, a transmit path with a local oscillator and a first receive path. The transmit path and the first receive path respectively transmit and receive simultaneously on different frequencies (full duplex technology). Furthermore, what is referred to as an auxiliary transmit path with a mixer controlled as a function of the local oscillator is provided, the auxiliary transmit path being connected to the first receive path and adding to the received signal a signal whose phase is shifted with respect to the phase of the crosstalk portion in the receive path by 180° at the summation or superimposition point, said added signal having the same frequency or the same frequency range as the transmit signal. The method therefore comprises what is referred to as an active elimination of crosstalk. According to one aspect of the present invention, the auxiliary transmit path can be driven by the base bandblock independently of the transmit path.

[0012] The baseband block can sense crosstalk of the transmit path and then drive the auxiliary transmit path as a function of the sensing of the crosstalk.

[0013] The baseband block can in particular sense the amplitude and the phase of the crosstalk of the transmit path as a function of the transmit frequency.

[0014] In order to sense the crosstalk of the transmit path, it is possible to provide for the receive signal and the crosstalk to be fed unfiltered to the baseband block.

[0015] In order to sense the crosstalk of the first transmit path, it is possible to provide a second receive path which is independent of the first receive path and has a mixer embodied as an intermediate-frequency converter which downmixes the crosstalk on the basis of the transmit frequency just used.

[0016] The baseband block can drive the auxiliary transmit path to minimize the sensed crosstalk of the transmit path.

[0017] The baseband block can drive the auxiliary transmit path in the frequency domain using a transfer function of the crosstalk multiplied by the inverted transmit signal.

[0018] In the time domain, the baseband block can carry out a folding calculation of the crosstalk with the transmit signal in order to drive the auxiliary transmit path.

[0019] [The]One aspect of the present invention [also] provides a method for eliminating the crosstalk in a frequency division multiplex transceiver. The frequency division multiplex

transceiver has a baseband block, a transmit path and a first receive path which respectively transmit and receive simultaneously on different frequencies. Furthermore, an auxiliary transmit path is provided which is connected to the first receive path and which adds to the received signal a signal whose phase is shifted by 180° with respect to the phase of the crosstalk portion at the summation or superimposition point, the signal having the same frequency or the same frequency range as the transmit signal, so that an active elimination of the crosstalk takes place. The baseband block drives the auxiliary transmit path to minimize the crosstalk independently of the transmit path.

[0020] The baseband block can sense crosstalk of the transmit path and then drive the auxiliary transmit path as a function of the sensing of the crosstalk.

[0021] The baseband block can sense the amplitude and phase of the crosstalk of the transmit path as a function of the transmit frequency.

[0022] In order to sense the crosstalk of the transmit path, the receive signal and the superimposed crosstalk can be fed unfiltered to the baseband block.

[0023] In order to sense the crosstalk of the transmit path, a second receive path can be used in which the crosstalk is downmixed on the basis of the transmit frequency, just used, of the transmit path.

[0024] The baseband block can drive the auxiliary transmit path in the frequency domain using a transfer function of the crosstalk multiplied by the inverted transmit signal.

[0025] In order to drive the auxiliary transmit path, the baseband block can carry out a folding calculation of the crosstalk with the transmit signal in the time domain.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0026] [In what follows, a preferred exemplary embodiment of the invention will now be explained in more detail so that further features, properties and advantages of the present invention become clear. Here, reference is made to]

[0027] These and other objects and advantages of the present invention will become more apparent and more readily appreciated from the following description of the preferred embodiments, taken in conjunction with the accompanying drawings of which the appended

figure [which] is a schematic view of a block circuit diagram of an exemplary embodiment of a frequency division multiplex transceiver according to the invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

[0028] Reference will now be made in detail to the preferred embodiments of the present invention, examples of which are illustrated in the accompanying drawings, wherein like reference numerals refer to like elements throughout.

[0029] The figure shows that a total of four transmit and receive paths are provided between a power amplifier 3, or a receiving amplifier with low noise 4, and a baseband block 18, said transmit and receive paths being namely:

- the actual transmit path S1 which is used to emit signals,
- the actual first receive path E1 which is used to receive signals,
- what is referred to as an auxiliary transmit path S2 which does not have any actual transmitting function but instead serves only to actively eliminate the crosstalk of the first transmit path S1, and
- a second receive path E2 which, in contrast to the first receive path E1 does not have any actual reception function but rather is merely used to sense the crosstalk which is generated by the transmit path S1 in the full duplex mode.

[0030] In what follows, the individual paths of the frequency division multiplex transceiver according to one aspect of the invention illustrated in the figure, which is operated in full duplex mode, will now be explained in detail.

[0031] First, the transmit path S1 will be explained. Data to be transmitted is sent from the baseband block 18, for example, on a first intermediate frequency TX1, to a digital/analog converter 8. This digital/analog converter 8 then transmits the I and Q component of the data to a converter 7, which is connected to a local oscillator 6 at the frequency TXLO, and thus converts the data which is to be output to the transmit frequency range. The output signal of the mixer 7 is transmitted to a power amplifier 3 which is connected to an antenna 1 by [means of] a duplexer 2. In the event of two different antennas being used for the transmit and receive modes there is, of course, no need for a duplexer 2.

[0032] Now, the first receive path E1 will be explained. In the full duplex mode, signals are received by the antenna 1 at the same time as the transmit mode in the first transmit path S1, and are transmitted by [means of] the duplexer 2 to a receiving amplifier 4 with low

noise (LNA - Low Noise Amplifier). The output signal of the receiving amplifier 4 is transmitted to a mixer 10 which is connected to a local oscillator 9 at the receive frequency RXLO. In this way, the received signals are downmixed to an intermediate frequency RX1, the I and Q components of the received signals are sensed and transmitted by [means of] a first filter 13 to an AD converter 16 which then feeds the data digitized in this way to the baseband block.

[0033] The auxiliary transmit path S2 will now be explained. This auxiliary transmit path S2 is driven independently of the transmit path S1 of the baseband block 18, i.e. the corresponding baseband signals are transmitted to a DA converter 14 which then feeds the corresponding I'/Q' components at a second intermediate frequency TX2 to a mixer 11. The mixer 11 converts the fed data, i.e. the I'/Q' components to the transmit frequency TXLO which corresponds to that frequency or that frequency band which is currently being used in the transmit path S1. The baseband block 18 drives in such a way that the phase of the signal in the auxiliary transmit path S2 is precisely 180° with respect to the crosstalk portion in the first receive path E1.

[0034] The output signal of the mixer 11 of the auxiliary transmit path S2 is in turn power-amplified by the amplifier 5 and then fed to a coupler 19 in order to couple it into the first receive path E1 in such an amplified form. The auxiliary transmit path S2 is driven by the baseband block 18 here in such a way that crosstalk which is generated by the transmit path S1 in the full duplex mode is eliminated or at least subsequently reduced, as a result of the coupling of the output signal of the auxiliary transmit path S2 into the first receive path E1 by the coupler 19.

[0035] The second receive path E2 which, as explained in more detail below, is merely an option and does not necessarily have to be provided, will not be explained. In the second receive path E2, the output signal of the receiving amplifier 4 of the first receive path E1 is fed to the mixer 12 which is connected to the transmit local oscillator 6 at the frequency TXLO, and the extracted signal of the first receive path E1 is thus downmixed to an intermediate frequency RX2. It is to be noted that, in addition to the actual received signal, the output signal of the receiving amplifier 4 of the first receive path 1 of course also contains the superimposed crosstalk of the first transmit path S1 in the full duplex mode. The output signal of the mixer 12 of the second receive path E2 is fed via a filter circuit 15 to an A/D converter 17 which in turn supplies the data digitized in this way to the baseband block 18. As already mentioned, the second receive path E2 is merely provided as an option

and is used in this case to sense the crosstalk of the first transmit path S1 which is frequency-dependent where possible.

[0036] The operation of the full duplex (frequency division multiplex) transceiver illustrated in the figure will now be explained. [According to the invention, the]The following steps are carried out in order to eliminate crosstalk portions:

[0037] [The invention provides the]The auxiliary transmit path S2 [which] can be driven by the baseband block 18 independently of the transmit path S1. The output power of this auxiliary transmit path S2, i.e. the corresponding amplification of the amplifier 5 is significantly smaller in comparison to the output power which is made available by the power amplifier 3 of the actual transmit path S1. The reason for this is that the crosstalk is generally at least 15 dB below the transmit path power if a coupler is used or if two antennas are used for separating the transmit and receive signals. For this reason, the energy consumption in the auxiliary transmit path S2, in particular, of the energy consumption by the auxiliary transmit amplifier 5 is very low in comparison to the energy consumption relating to the actual transmit path S1.

[0038] As the next step, the crosstalk in the baseband block 18 is sensed. The phase and amplitude of the crosstalk are thus sensed. A prerequisite for this is the channel selection is made in the baseband. This means that the crosstalk is transmitted to the baseband block 18 superimposed on the actual receive signal without pre-filtering. If, as is the case in the figure, the crosstalk superimposed on the actual receive signal is fed to the baseband block 18 filtered (filter 13) in the first receive path E1, the second receive path E2, which has an additional intermediate frequency circuit (mixer 12) is provided. The crosstalk can thus be sensed separately.

[0039] As the next step, after the sensing of the crosstalk, to be more precise, after the sensing of both the phase and the amplitude of the crosstalk, an algorithm is executed in the baseband block 18 in order to set the phase and the amplitude of the output signal of the auxiliary transmit path S2 by [means of] corresponding driving by the baseband block 18, in such a way that the crosstalk is actively compensated (coupler 19). The auxiliary transmit path S2 is therefore driven by the baseband block 18 in such a way that the crosstalk which is continuously sensed drops below a predetermined acceptable limiting level. As soon as the crosstalk which is continuously sensed in the baseband block 18 has dropped below the aforesaid limiting level, the transceiver, i.e. to be more precise, the

receive path E1, can be operated without being adversely affected by crosstalk from the transmit path S1.

[0040] In the event of the crosstalk having a strong frequency dependence within the transmit bandwidth of the transmit path S1, this frequency dependence of crosstalk is sensed in the baseband block 18, evaluated and, if appropriate, the phase and amplitude of the cross talk are stored in the baseband block 18 as a function of the frequency within the transmit frequency range. In the event of a strong frequency dependence of the crosstalk within the transmit bandwidth, the auxiliary transmit path S2 is driven using the transfer function of the crosstalk multiplied by the inverted transmit signal (in the frequency domain). For a software-defined telecommunications radio device which is operated in the time domain, this means that a folding calculation is carried out in the baseband block 18 in order to do this.

[0041] The [present invention]transceiver and method described above can therefore actively eliminate crosstalk from the transmit path, i.e. bring it below a specific limiting level, in particular in software-defined telecommunications radio devices, so that the receive path is no longer adversely affected by the crosstalk. In comparison with the prior art, the invention therefore [has]may have the further advantage that sideband noise of the transmit oscillator is suppressed.

[0042] The invention has been described in detail with particular reference to preferred embodiments thereof and examples, but it will be understood that variations and modifications can be effected within the spirit and scope of the invention.

[List of reference symbols

- 1 Antenna
- 2 Duplexer
- 3 Transmitting power amplifier
- 4 Receiving amplifier
- 5 Auxiliary transmitting amplifier
- 6 Local oscillator (transmit path S1)
- 7 Mixer
- 8 D/A converter
- 9 Receiving local oscillator
- 10 Mixer
- 11 Mixer
- 12 Mixer
- 13 Filter
- 14 D/A converter
- 15 Filter
- 16 A/D converter
- 17 A/D converter
- 18 Baseband block
- 19 Coupler
- S1: Transmit path
- S2: Auxiliary transmit path
- E1: First receive path
- E2: Second receive path]

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

An

SIEMENS AG
Postfach 22 16 34
D-80506 München
GERMANY

ZT GG VM Mch P/Ri

Eing. 23. Sep. 1999

GR
Frist

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

20/09/1999

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

GR 99P1344P

WEITERES VORGEHEN

siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/ 00562

Internationales Anmeldedatum

(Tag/Monat/Jahr)

03/03/1999

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESellschaft et al.

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.
3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß
- ☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.
- ☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90^{bis} bzw. 90^{bis}3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswählerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mark Quinn

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunumerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 99P1344P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 00562	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 03/03/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H04B1/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 15596 A (MCGEEHAN JOSEPH PETER ;SLINGSBY WYCLIFFE TIMOTHY (GB); BATEMAN AND) 23. Mai 1996 (1996-05-23) Seite 1, Zeile 16 - Zeile 30 Seite 7, Zeile 26 - Zeile 36 Abbildung 6 ---	1-3,6, 9-11
A	US 5 444 864 A (SMITH WINTHROP W) 22. August 1995 (1995-08-22) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 5, Zeile 52 - Spalte 7, Zeile 45 ---	1-3,6, 9-11
A	US 5 691 978 A (KENWORTHY GARY ROBERT) 25. November 1997 (1997-11-25) Zusammenfassung; Abbildung 2 ---	1-3,6, 9-11
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. September 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/09/1999

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolbe, W

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 574 978 A (TALWAR ASHOK K ET AL) 12. November 1996 (1996-11-12) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-3,6, 9-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00562

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9615596	A	23-05-1996	AU	3874895 A	06-06-1996
			EP	0792542 A	03-09-1997

US 5444864	A	22-08-1995	KEINE		

US 5691978	A	25-11-1997	KEINE		

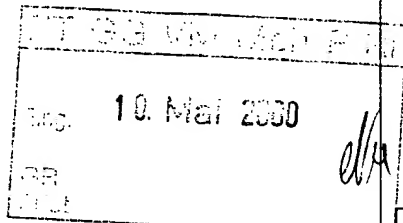
US 5574978	A	12-11-1996	CA	2148508 A	13-11-1995

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

SIEMENS AG
Postfach 22 16 34
D-80506 München
ALLEMAGNE



PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

09.05.2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
GR 99P1344P

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE99/00562

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
03/03/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
03/03/1999

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Teschauer, B

Tel. +49 89 2399-8231



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 99P1344P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/00562	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 03/03/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 03/03/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04B1/12		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 28/09/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 09.05.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Kolbe, W Tel. Nr. +49 89 2399 8479 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/00562

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-15 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Die Erfindung betrifft einen Frequenzmultiplex-Transceiver wobei zur Auslöschung von Übersprechen ein Signal des Sendezweigs in den Empfangszweig eingekoppelt wird. Ein derartiger Transceiver ist aus dem Dokument D1: WO 96 15596 A (MCGEEHAN JOSEPH PETER ;SLINGSBY WYCLIFFE TIMOTHY (GB); BATEMAN AND) 23. Mai 1996 (1996-05-23) bekannt, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird.
2. Bei großer Bandbreite der Signal tritt bei der Lösung gemäß dem Stand der Technik das Problem auf, daß eine perfekte Auslöschung des Übersprechens wegen einer frequenzabhängigkeit des Übersprechens nicht möglich ist.
3. Dieses Problem wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des einzigen unabhängigen Anspruchs 1 gelöst, indem ein unabhängig vom Sendezweig und vom Basisbandblock ansteuerbarer Hilfssendezweig vorgesehen ist.

Eine derartige Lösung ist, wenn die Merkmale des Anspruchs 1, so wie sie in der anhand der Beschreibung zu verstehen sind, klargestellt wären, nicht durch den verfügbaren Stand offenbart oder nahegelegt.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten

D1: WO 96 15596 A (MCGEEHAN JOSEPH PETER ;SLINGSBY WYCLIFFE TIMOTHY (GB); BATEMAN AND) 23. Mai 1996 (1996-05-23)

D2: US-A-5 444 864 (SMITH WINTHROP W) 22. August 1995 (1995-08-22)

offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angeben.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung:

1. Die Ansprüche 1 und 9 sind nicht klar und erfüllen daher die Erfordernisse des Artikels 6 PCT insofern nicht, als der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist.
2. Die Ansprüche 1 und 9 unterscheiden sich vom Stand der Technik dadurch, daß ein unabhängig steuerbarer Hilfs-Sendezweig vorgesehen ist.
Der Begriff "Hilfs-Sendezweig" ist jedoch so vage und undeutlich, daß selbst die steuerbaren Filter zwischen Sende- und Empfangszweigs des Standes der Technik als "Hilfs-Sendezweige" angesehen werden können. Diese steuerbaren Filter des Standes der Technik sind ebenso wie der "Hilfs-Sendezweig" der vorliegenden Anmeldung unabhängig vom Sendesignal steuerbar, so daß durch die unklare Formulierung der unabhängigen Ansprüche, die Dokumente des Stands der Technik sogar die Neuheit dieser Ansprüche in Frage stellen.
3. Ein klargestellter Anspruch 1 müßte daher die strukturellen Merkmale des Hilfs-Sendezweigs definieren, nämlich daß der Hilfs-Sendezweig aus einem Multiplexer (11) besteht, der einerseits vom Basisbandblock auf einer Zwischenfrequenz unabhängig vom ersten Sendezweig (S1) und andererseits mit dem Signal eines lokalen Oszillators (6) des ersten Sendezweigs (S1) angesteuert wird und wobei der Ausgang des Multiplexers (11) das Kompensationssignal liefert, in die unabhängigen Ansprüche aufgenommen werden.
4. Eine weitere Klarstellung ist bezüglich der Phasenlage des Signals in den Ansprüchen vorzunehmen, dessen Phasen zu der Phase des Übersprechens im ersten Empfangszweigs um 180° versetzt ist, nicht wie jetzt definiert um 180° gegenüber dem Sendesignal.
Dies ist auch in der Beschreibung Seite 7, Zeile 27 richtig dargestellt.

Die Aufgabe der Erfindung ist, das Übersprechen zu kompensieren und dieses Signal hat nicht die gleiche Phase wie das Sendesignal.

5. Die Terminologie ist nicht einheitlich (Regel 10.2 PCT), z.B. wird der Mischer 12 wahlweise als "Multiplexer", "Demultiplexer" und "Zwischenfrequenz-Konverter" bezeichnet.

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vorname Nachname
Meldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen)

DE 93P134P1

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Frequenzmultiplex-Transmitter und Verfahren zur Auslöschung von Übersprechen

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Siemens Aktiengesellschaft
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München
DE

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
(089) 636-8 28 19

Telefaxnr.:
(089) 636-8 18 57

Fernschreibnr.:
52100-0 sie d

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☒

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

OSTERTAG, Thomas
St. Quirinweg 2
D-85464 Finsing
DE

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒

Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☐

Anwalt

☒

gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Siemens Aktiengesellschaft
Postfach 22 16 34
D-80506 München
DE

Telefonnr.:
(089) 636-8 28 19

Telefaxnr.:
(089) 636-8 18 57

Fernschreibnr.:
52100-0 sie d

☐

Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

TUO, Xihe
Grabenstraße 133
D-47057 Duisburg
DE

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder
- ☒ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

CN

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder
- ☐ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder
- ☐ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder
- ☐ Anmelder und Erfinder
- ☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐

Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (*bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden*):

Regionales Patent

- ☐ **AP** **ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA** **Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP** **Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ **OA** **OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (*falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben*)

Nationales Patent (*falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben*):

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LV Letland |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> MX Mexiko |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NO Norwegen |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> PL Polen |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estland | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland | <input type="checkbox"/> SI Slowenien |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SK Slowakei |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GW Guinea-Bissau | <input type="checkbox"/> TR Türkei |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan |
| <input type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> VN Vietnam |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

☐

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (*Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.*)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung:* regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1)				
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☐ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in der (den) Zeile(n) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist (sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist)

* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, so muß in dem Zusatzfeld mindestens ein Staat angegeben werden, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung eingereicht wurde.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden):

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):

Datum (Tag/Monat/Jahr) Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

ISA /

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 4
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 11
Ansprüche : 4
Zusammenfassung : 1
Zeichnungen : 1
Sequenzprotokollteil der Beschreibung :
Blattzahl insgesamt : 21

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. ☐ Blatt für die Gebührenberechnung
2. ☐ Gesondert unterzeichnete Vollmacht
3. ☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden):
4. ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
5. ☐ Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
6. ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgenden Sprache:
7. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material
8. ☐ Protokoll der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzen in computerlesbarer Form
9. ☐ Sonstige (einzeln auführen):

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.):

1

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: deutsch

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

Siemens Aktiengesellschaft

V. Weßler
Weßler

Nr. 144/74 Ang-AV

Thomas Ostertag

Xihe Tuo

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	2. Zeichnungen eingegangen: <input type="checkbox"/> nicht eingegangen: <input type="checkbox"/>
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind): ISA/	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Einganges des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

09/914842
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

5000

2

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference GR 99P1344P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/00562	International filing date (day/month/year) 03 March 1999 (03.03.99)	Priority date (day/month/year) none
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04B 1/12		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 28 September 1999 (28.09.99)	Date of completion of this report 09 May 2000 (09.05.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/00562

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-11, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. 1-15, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/1, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 99/00562

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. The invention concerns a frequency multiplex transceiver in which a signal from the transmission branch is coupled into the reception branch in order to eliminate crosstalk. Such a transceiver is known from document D1: WO-A-96/15596 (MCGEEHAN JOSEPH PETER; SLINGSBY WYCLIFFE TIMOTHY (GB); BATEMAN AND), 23 May 1996 (1996-05-23), which is considered the closest prior art.
2. With large signal bandwidths, crosstalk cannot be perfectly eliminated in the solution according to the prior art because crosstalk is frequency-dependent.
3. This problem is solved by the features of the characterising part of the only independent Claim 1 in that an auxiliary transmission branch is provided which can be controlled independently of the transmission branch and base band block.

Provided that the features of Claim 1, insofar as they can be understood from the description, are clarified, the available prior art neither discloses nor suggests such a solution.

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite the following documents and does not indicate the relevant prior art disclosed therein:

D1: WO-A-96/15596 (MCGEEHAN JOSEPH PETER;
SLINGSBY WYCLIFFE TIMOTHY (GB); BATEMAN
AND), 23 May 1996 (1996-05-23)

D2: US-A-5 444 864 (SMITH WINTHROP W.),
22 August 1995 (1995-08-22).

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Claims 1 and 9 are not clear and therefore do not meet the requirements of PCT Article 6 because the subject matter for which protection is sought is not clearly defined.
2. Claims 1 and 9 differ from the prior art in that an auxiliary transmission branch that can be independently controlled is provided. However, the term "auxiliary transmission branch" is so vague and unclear that even the controllable filter located between the transmission and reception branches in the prior art could be considered an "auxiliary transmission branch". Those controllable prior art filters, like the claimed "auxiliary transmission branch", can also be controlled independently of the transmission signal, and therefore the unclear formulation of the independent claims causes the prior art documents to put into question even the novelty of these claims.
3. Consequently, a clarified Claim 1 should define the structural features of the auxiliary transmission branch. The features that the auxiliary transmission branch comprises a multiplexer (11) set at an intermediate frequency by the base band block independently of the first transmission branch (S1) and controlled by the signal from a local oscillator (6) of the first transmission branch (S1), and that the output of the multiplexer (11) supplies the compensation signal, should be included in the independent claims.

VIII. Certain observations on the international application

4. The signal phase position should also be clarified in the claims. The signal phase is offset by 180° from the crosstalk phase in the first reception branch, not by 180° with respect to the transmission signal, as presently defined.

This is also correctly indicated on page 7, line 27, of the description.

The invention addresses the problem of compensating crosstalk and that signal does not have the same phase as the transmission signal.

5. Terminology is not uniform (PCT Rule 10.2). For example, the mixer (12) is arbitrarily designated "multiplexer", "demultiplexer" and "intermediate frequency converter".

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 10 MAY 2000

PCT

WIPO PC

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

37


Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 99P1344P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/00562	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 03/03/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 03/03/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04B1/12		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 28/09/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 09.05.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Kolbe, W Tel. Nr. +49 89 2399 8479



I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-15 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Die Erfindung betrifft einen Frequenzmultiplex-Transceiver wobei zur Auslöschung von Übersprechen ein Signal des Sendezweigs in den Empfangszweig eingekoppelt wird. Ein derartiger Transceiver ist aus dem Dokument D1: WO 96 15596 A (MCGEEHAN JOSEPH PETER ;SLINGSBY WYCLIFFE TIMOTHY (GB); BATEMAN AND) 23. Mai 1996 (1996-05-23) bekannt, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird.
2. Bei großer Bandbreite der Signal tritt bei der Lösung gemäß dem Stand der Technik das Problem auf, daß eine perfekte Auslöschung des Übersprechens wegen einer frequenzabhängigkeit des Übersprechens nicht möglich ist.
3. Dieses Problem wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des einzigen unabhängigen Anspruchs 1 gelöst, indem ein unabhängig vom Sendezweig und vom Basisbandblock ansteuerbarer Hilfssendezweig vorgesehen ist.

Eine derartige Lösung ist, wenn die Merkmale des Anspruchs 1, so wie sie in der anhand der Beschreibung zu verstehen sind, klargestellt wären, nicht durch den verfügbaren Stand offenbart oder nahegelegt.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten

D1: WO 96 15596 A (MCGEEHAN JOSEPH PETER ;SLINGSBY WYCLIFFE TIMOTHY (GB); BATEMAN AND) 23. Mai 1996 (1996-05-23)

D2: US-A-5 444 864 (SMITH WINTHROP W) 22. August 1995 (1995-08-22)

offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung:

1. Die Ansprüche 1 und 9 sind nicht klar und erfüllen daher die Erfordernisse des Artikels 6 PCT insofern nicht, als der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist.
2. Die Ansprüche 1 und 9 unterscheiden sich vom Stand der Technik dadurch, daß ein unabhängig steuerbarer Hilfs-Sendezweig vorgesehen ist.
Der Begriff "Hilfs-Sendezweig" ist jedoch so vage und undeutlich, daß selbst die steuerbaren Filter zwischen Sende- und Empfangszweigs des Standes der Technik als "Hilfs-Sendezweige" angesehen werden können. Diese steuerbaren Filter des Standes der Technik sind ebenso wie der "Hilfs-Sendezweig" der vorliegenden Anmeldung unabhängig vom Sendesignal steuerbar, so daß durch die unklare Formulierung der unabhängigen Ansprüche, die Dokumente des Stands der Technik sogar die Neuheit dieser Ansprüche in Frage stellen.
3. Ein klargestellter Anspruch 1 müßte daher die strukturellen Merkmale des Hilfs-Sendezweigs definieren, nämlich daß der Hilfs-Sendezweig aus einem Multiplexer (11) besteht, der einerseits vom Basisbandblock auf einer Zwischenfrequenz unabhängig vom ersten Sendezweig (S1) und andererseits mit dem Signal eines lokalen Oszillators (6) des ersten Sendezweigs (S1) angesteuert wird und wobei der Ausgang des Multiplexers (11) das Kompensationssignal liefert, in die unabhängigen Ansprüche aufgenommen werden.
4. Eine weitere Klarstellung ist bezüglich der Phasenlage des Signals in den Ansprüchen vorzunehmen, dessen Phasen zu der Phase des Übersprechens im ersten Empfangszweigs um 180° versetzt ist, nicht wie jetzt definiert um 180° gegenüber dem Sendesignal.
Dies ist auch in der Beschreibung Seite 7, Zeile 27 richtig dargestellt.

Die Aufgabe der Erfindung ist, das Übersprechen zu kompensieren und dieses Signal hat nicht die gleiche Phase wie das Sendesignal.

5. Die Terminologie ist nicht einheitlich (Regel 10.2 PCT), z.B. wird der Mischer 12 wahlweise als "Multiplexer", "Demultiplexer" und "Zwischenfrequenz-Konverter" bezeichnet.

SUBSTITUTE SPECIFICATION

TITLE OF THE INVENTION

FREQUENCY DIVISION MULTIPLEX TRANSCEIVER AND METHOD FOR ELIMINATING CROSSTALK

CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[001] This application is based on and hereby claims priority to PCT Application No. PCT/DE99/00562 filed on March 3, 1999, the contents of which are hereby incorporated by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[002] The present invention relates to a frequency division multiplex transceiver and to a method for eliminating crosstalk in a frequency division multiplex transceiver .

[003] When mobile radio devices are constructed, it is necessary to take measures to protect the RF stage against overloading by strong interference signals or other undesired signals. A potential source of interference signals is crosstalk which is generated by the transmit path of a transceiver when it is operated in what is referred to as the full-duplex-frequency division multiplex mode. If the crosstalk generated by the transmit path is very strong in this operating mode, the receive path of the transceiver cannot operate satisfactorily, in particular at relatively weak received signal levels.

[004] On the other hand, in what is referred to as a software-defined mobile radio device or a similar telecommunications device, the RF stage covers a very wide frequency spectrum (for example in a range from several hundred megahertz as far as the gigahertz range). The reason for this is it is intended that in the future a mobile radio device should, if appropriate, also be capable of covering a plurality of standards (GSM, DECT, UMTS, etc.).

[005] Furthermore, a software-defined mobile radio device permits the duplex spacing to be set in a variable and flexible way. For this reason, in this case crosstalk from the transmit path is a particularly critical point which needs to be dealt with.

[006] Theoretically, as far as such elimination of the crosstalk generated by the transmit path is concerned, filter-like duplexers, bandpass filters or stopband filters can be used to reduce the crosstalk in the receive path. These concepts can, of course, also be used in software-defined telecommunications radio devices. However, in the aforesaid technologies the frequency band and the duplex spacing are permanently predefined. On the other

hand, this is generally not the case in software-defined devices. This means that, for example, the filters or the duplexers, must be embodied so as to be tunable so that they can also be used with variable frequency bands or duplex spacings. Such tunable filters, duplexers or the like are, however, difficult to implement and are not available at present owing to the requirements made of the size, the weight, the energy consumption and the linearity of mobile radio devices or similar products.

[007] In summary, there are therefore two basic problems which make it more difficult to eliminate the crosstalk:

- a) large transmit/receive frequency range which has to be covered in particular by mobile radio devices which operate according to a plurality of standards (DECT, UMTS, GSM), and
- b) the frequency dependence (frequency response) of the crosstalk within the transmission bandwidth itself.

[008] A further known technology for reducing stray field influences is the analog elimination of crosstalk in the RF stage. According to this technology, part of the transmit power of the transmit path is branched off as an elimination signal and coupled into the receive path with a phase shift of 180° with respect to the transmit signal and with the same frequency as the transmit signal. To do this, a damping element and a phase shifter are provided. The necessary phase shift of 180° is however virtually impossible to obtain in the case of a frequency dependence (frequency response) of the crosstalk within the transmission bandwidth itself because the damping element and the phase shifter generally have a smooth transmission curve.

SUMMARY OF THE INVENTION

[009] One potential object of the present invention has therefore been defined as making available a technique for eliminating crosstalk in frequency division multiplex transceivers which also provides satisfactory results for the case of a frequency dependence (frequency response) of the crosstalk within the transmission bandwidth itself and/or in mobile radio devices which cover a plurality of standards.

[0010] the features of the independent claims. The dependent claims develop the central idea of the invention in a particularly advantageous fashion.]

[0011] One aspect of the invention therefore provides a frequency division multiplex transceiver which has a baseband block, a transmit path with a local oscillator and a first receive path. The transmit path and the first receive path respectively transmit and receive simultaneously on different frequencies (full duplex technology). Furthermore, what is referred to as an auxiliary transmit path with a mixer controlled as a function of the local oscillator is provided, the auxiliary transmit path being connected to the first receive path and adding to the received signal a signal whose phase is shifted with respect to the phase of the crosstalk portion in the receive path by 180° at the summation or superimposition point, said added signal having the same frequency or the same frequency range as the transmit signal. The method therefore comprises what is referred to as an active elimination of crosstalk. According to one aspect of the present invention, the auxiliary transmit path can be driven by the base bandblock independently of the transmit path.

[0012] The baseband block can sense crosstalk of the transmit path and then drive the auxiliary transmit path as a function of the sensing of the crosstalk.

[0013] The baseband block can in particular sense the amplitude and the phase of the crosstalk of the transmit path as a function of the transmit frequency.

[0014] In order to sense the crosstalk of the transmit path, it is possible to provide for the receive signal and the crosstalk to be fed unfiltered to the baseband block.

[0015] In order to sense the crosstalk of the first transmit path, it is possible to provide a second receive path which is independent of the first receive path and has a mixer embodied as an intermediate-frequency converter which downmixes the crosstalk on the basis of the transmit frequency just used.

[0016] The baseband block can drive the auxiliary transmit path to minimize the sensed crosstalk of the transmit path.

[0017] The baseband block can drive the auxiliary transmit path in the frequency domain using a transfer function of the crosstalk multiplied by the inverted transmit signal.

[0018] In the time domain, the baseband block can carry out a folding calculation of the crosstalk with the transmit signal in order to drive the auxiliary transmit path.

[0019] One aspect of the present invention provides a method for eliminating the crosstalk in a frequency division multiplex transceiver. The frequency division multiplex transceiver has a

baseband block, a transmit path and a first receive path which respectively transmit and receive simultaneously on different frequencies. Furthermore, an auxiliary transmit path is provided which is connected to the first receive path and which adds to the received signal a signal whose phase is shifted by 180° with respect to the phase of the crosstalk portion at the summation or superimposition point, the signal having the same frequency or the same frequency range as the transmit signal, so that an active elimination of the crosstalk takes place. The baseband block drives the auxiliary transmit path to minimize the crosstalk independently of the transmit path.

[0020] The baseband block can sense crosstalk of the transmit path and then drive the auxiliary transmit path as a function of the sensing of the crosstalk.

[0021] The baseband block can sense the amplitude and phase of the crosstalk of the transmit path as a function of the transmit frequency.

[0022] In order to sense the crosstalk of the transmit path, the receive signal and the superimposed crosstalk can be fed unfiltered to the baseband block.

[0023] In order to sense the crosstalk of the transmit path, a second receive path can be used in which the crosstalk is downmixed on the basis of the transmit frequency, just used, of the transmit path.

[0024] The baseband block can drive the auxiliary transmit path in the frequency domain using a transfer function of the crosstalk multiplied by the inverted transmit signal.

[0025] In order to drive the auxiliary transmit path, the baseband block can carry out a folding calculation of the crosstalk with the transmit signal in the time domain.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0026] These and other objects and advantages of the present invention will become more apparent and more readily appreciated from the following description of the preferred embodiments, taken in conjunction with the accompanying drawings of which the appended figure is a schematic view of a block circuit diagram of an exemplary embodiment of a frequency division multiplex transceiver according to the invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

[0027] Reference will now be made in detail to the preferred embodiments of the present invention, examples of which are illustrated in the accompanying drawings, wherein like reference numerals refer to like elements throughout.

[0028] The figure shows that a total of four transmit and receive paths are provided between a power amplifier 3, or a receiving amplifier with low noise 4, and a baseband block 18, said transmit and receive paths being namely:

- the actual transmit path S1 which is used to emit signals,
- the actual first receive path E1 which is used to receive signals,
- what is referred to as an auxiliary transmit path S2 which does not have any actual transmitting function but instead serves only to actively eliminate the crosstalk of the first transmit path S1, and
- a second receive path E2 which, in contrast to the first receive path E1 does not have any actual reception function but rather is merely used to sense the crosstalk which is generated by the transmit path S1 in the full duplex mode.

[0029] In what follows, the individual paths of the frequency division multiplex transceiver according to one aspect of the invention illustrated in the figure, which is operated in full duplex mode, will now be explained in detail.

[0030] First, the transmit path S1 will be explained. Data to be transmitted is sent from the baseband block 18, for example, on a first intermediate frequency TX1, to a digital/analog converter 8. This digital/analog converter 8 then transmits the I and Q component of the data to a converter 7, which is connected to a local oscillator 6 at the frequency TXLO, and thus converts the data which is to be output to the transmit frequency range. The output signal of the mixer 7 is transmitted to a power amplifier 3 which is connected to an antenna 1 by a duplexer 2. In the event of two different antennas being used for the transmit and receive modes there is, of course, no need for a duplexer 2.

[0031] Now, the first receive path E1 will be explained. In the full duplex mode, signals are received by the antenna 1 at the same time as the transmit mode in the first transmit path S1, and are transmitted by the duplexer 2 to a receiving amplifier 4 with low noise (LNA - Low Noise Amplifier). The output signal of the receiving amplifier 4 is transmitted to a mixer 10 which is connected to a local oscillator 9 at the receive frequency RXLO. In this way, the received signals are downmixed to an intermediate frequency RX1, the I and Q components

of the received signals are sensed and transmitted by a first filter 13 to an AD converter 16 which then feeds the data digitized in this way to the baseband block.

[0032] The auxiliary transmit path S2 will now be explained. This auxiliary transmit path S2 is driven independently of the transmit path S1 of the baseband block 18, i.e. the corresponding baseband signals are transmitted to a DA converter 14 which then feeds the corresponding I'/Q' components at a second intermediate frequency TX2 to a mixer 11. The mixer 11 converts the fed data, i.e. the I'/Q' components to the transmit frequency TXLO which corresponds to that frequency or that frequency band which is currently being used in the transmit path S1. The baseband block 18 drives in such a way that the phase of the signal in the auxiliary transmit path S2 is precisely 180° with respect to the crosstalk portion in the first receive path E1.

[0033] The output signal of the mixer 11 of the auxiliary transmit path S2 is in turn power-amplified by the amplifier 5 and then fed to a coupler 19 in order to couple it into the first receive path E1 in such an amplified form. The auxiliary transmit path S2 is driven by the baseband block 18 here in such a way that crosstalk which is generated by the transmit path S1 in the full duplex mode is eliminated or at least subsequently reduced, as a result of the coupling of the output signal of the auxiliary transmit path S2 into the first receive path E1 by the coupler 19.

[0034] The second receive path E2 which, as explained in more detail below, is merely an option and does not necessarily have to be provided, will not be explained. In the second receive path E2, the output signal of the receiving amplifier 4 of the first receive path E1 is fed to the mixer 12 which is connected to the transmit local oscillator 6 at the frequency TXLO, and the extracted signal of the first receive path E1 is thus downmixed to an intermediate frequency RX2. It is to be noted that, in addition to the actual received signal, the output signal of the receiving amplifier 4 of the first receive path 1 of course also contains the superimposed crosstalk of the first transmit path S1 in the full duplex mode. The output signal of the mixer 12 of the second receive path E2 is fed via a filter circuit 15 to an A/D converter 17 which in turn supplies the data digitized in this way to the baseband block 18. As already mentioned, the second receive path E2 is merely provided as an option and is used in this case to sense the crosstalk of the first transmit path S1 which is frequency-dependent where possible.

[0035] The operation of the full duplex (frequency division multiplex) transceiver illustrated in the figure will now be explained. The following steps are carried out in order to eliminate crosstalk portions:

[0036] The auxiliary transmit path S2 can be driven by the baseband block 18 independently of the transmit path S1. The output power of this auxiliary transmit path S2, i.e. the corresponding amplification of the amplifier 5 is significantly smaller in comparison to the output power which is made available by the power amplifier 3 of the actual transmit path S1. The reason for this is that the crosstalk is generally at least 15 dB below the transmit path power if a coupler is used or if two antennas are used for separating the transmit and receive signals. For this reason, the energy consumption in the auxiliary transmit path S2, in particular, of the energy consumption by the auxiliary transmit amplifier 5 is very low in comparison to the energy consumption relating to the actual transmit path S1.

[0037] As the next step, the crosstalk in the baseband block 18 is sensed. The phase and amplitude of the crosstalk are thus sensed. A prerequisite for this is the channel selection is made in the baseband. This means that the crosstalk is transmitted to the baseband block 18 superimposed on the actual receive signal without pre-filtering. If, as is the case in the figure, the crosstalk superimposed on the actual receive signal is fed to the baseband block 18 filtered (filter 13) in the first receive path E1, the second receive path E2, which has an additional intermediate frequency circuit (mixer 12) is provided. The crosstalk can thus be sensed separately.

[0038] As the next step, after the sensing of the crosstalk, to be more precise, after the sensing of both the phase and the amplitude of the crosstalk, an algorithm is executed in the baseband block 18 in order to set the phase and the amplitude of the output signal of the auxiliary transmit path S2 by corresponding driving by the baseband block 18, in such a way that the crosstalk is actively compensated (coupler 19). The auxiliary transmit path S2 is therefore driven by the baseband block 18 in such a way that the crosstalk which is continuously sensed drops below a predetermined acceptable limiting level. As soon as the crosstalk which is continuously sensed in the baseband block 18 has dropped below the aforesaid limiting level, the transceiver, i.e. to be more precise, the receive path E1, can be operated without being adversely affected by crosstalk from the transmit path S1.

[0039] In the event of the crosstalk having a strong frequency dependence within the transmit bandwidth of the transmit path S1, this frequency dependence of crosstalk is sensed in the baseband block 18, evaluated and, if appropriate, the phase and amplitude of the cross talk are stored in the baseband block 18 as a function of the frequency within the transmit frequency range. In the event of a strong frequency dependence of the crosstalk within the transmit bandwidth, the auxiliary transmit path S2 is driven using the transfer function of the crosstalk multiplied by the inverted transmit signal (in the frequency domain). For a software-defined telecommunications radio device which is operated in the time domain, this means that a folding calculation is carried out in the baseband block 18 in order to do this.

[0040] The transceiver and method described above can therefore actively eliminate crosstalk from the transmit path, i.e. bring it below a specific limiting level, in particular in software-defined telecommunications radio devices, so that the receive path is no longer adversely affected by the crosstalk. In comparison with the prior art, the invention therefore may have the further advantage that sideband noise of the transmit oscillator is suppressed.

[0041] The invention has been described in detail with particular reference to preferred embodiments thereof and examples, but it will be understood that variations and modifications can be effected within the spirit and scope of the invention.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.